



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 6(2), 1-9, Juli-Desember 2021

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

## **PENURUNAN KANDUNGAN BOD DAN COD LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI**

**Masthura<sup>1</sup>, Abdul Halim Daulay<sup>2</sup>, Lansari Daulay<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email : [lansaridaulay506@gmail.com](mailto:lansaridaulay506@gmail.com)

### ***ABSTRACT***

*Research using the electrocoagulation method has been carried out to determine the results of the sample test results for BOD and COD parameters in palm oil mill effluent. The electrodes used in this method are aluminium electrodes with varying adapter voltages of 6, 9, and 12 Volts. Palm oil liquid waste used comes from PTPN IV Adolina Perbaungan. The results of the study showed that before the electrocoagulation method the BOD value obtained was 243 mg/l, while after the electrocoagulation method the best results were obtained at a voltage of 12 Volt with a value of 52,5 mg/l. The value obtained before the electrocoagulation method was carried out on the COD parameter was 649 mg/l and after the electrocoagulation method the best results were obtained at a voltage of 12 Volt, which was 110 mg/l. This shows that the parameter values of BOD and COD in processed waste have decreased and meet the wastewater quality standards for the palm oil industry, namely 100 mg/l and 350 mg/l. The higher the value of the applied voltage, the more optimal the levels of BOD and COD.*

**Keywords:** *BOD, COD, electric voltage, and palm oil mill effluent.*

### **PENDAHULUAN**

Salah satu negara dengan produsen sumber daya alam tertinggi di dunia adalah Indonesia. Untuk mengelola hasil sumber daya alam yang dihasilkan dibutuhkan bantuan dari berbagai industri seperti perkebunan, tekstil, pupuk, kertas, semen, dan lain-lain.

Selain menghasilkan produk yang berguna, industri juga menghasilkan limbah. Air adalah salah satu limbah utama yang berasal dari

hasil produk industri dan berbagai kegiatan lainnya yang dimuat di danau atau kolam buatan. Air limbah yang dihasilkan mengandung bahan-bahan berbahaya yang berpotensi dapat merusak lingkungan [1].

Limbah merupakan semua bahan sisa atau buangan yang berasal dari proses produksi industri maupun domestik. Gabungan dari air atau campuran dan bahan-bahan pencemar yang terbawa oleh air baik saat keadaan tersuspensi maupun terlarut yang terbuang dari sumber domestik dan industri yang pada saat tertentu tercampur dengan air tanah, air permukaan maupun air hujan disebut dengan limbah cair [2].

Dalam penelitian ini dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan tegangan adaptor yaitu 6, 9, dan 12 Volt. Parameter yang diuji adalah parameter BOD dan COD. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menurunkan kandungan BOD dan COD yang terdapat di dalam limbah cair kelapa sawit sehingga memenuhi standar baku mutu air limbah bagi usaha industri minyak sawit sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 5 tahun 2014 Tanggal 15 Oktober 2014.

## **LANDASAN TEORI**

### **1. Metode Elektrokoagulasi**

Elektrokoagulasi adalah suatu proses penggumpalan atau koagulan kontinu dengan memanfaatkan arus listrik searah dengan peristiwa elektrokimia yaitu, gejala dekomposisi elektrolit, di mana salah satu elektrodanya adalah aluminium [3].

Prinsip dasarnya menggunakan reaksi reduksidan oksidasi. Sejalan dengan ini, elektrokoagulasi adalah peristiwa oksidasi di elektroda anoda, dan reduksi di katoda (negatif). Prosesnya menggunakan energi listrik dengan air untuk melangsungkan pengoperasian proses destabilisasi suspensi, emulsi dan larutan yang mengandung kontaminan. Tujuannya adalah pembentukan gumpalan dan pengendapan partikel halus didalam air.

Keunggulan dari elektrokoagulasi adalah peralatan yang sederhana, mudah dioperasikan, waktu reaksi singkat, menghasilkan *effluent* yang jernih, tidak berwarna berbau dari air limbah yang diolah, dan flok yang

terbentuk serupa dengan koagulasi kimia [4].

Pengoperasian elektrokoagulasi mempunyai beberapa tahapan yaitu, proses ekualisasi, proses elektrokimia (flokulasi-koagulasi) dan proses pengendapan. Proses ekualisasi bertujuan untuk menyeragamkan limbah cair yang akan diolah terutama kondisi pH, pada tahapan ini tidak terjadi reaksi kimia. Apabila dalam elektrolit diletakkan dua elektroda dan diberi arus listrik searah, maka akan terjadi peristiwa elektrokimia yaitu gejala dekomposisi elektrolit [5].

## **2. Biochemical Oxygen Demand (BOD)**

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* adalah banyaknya oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk bisa menguraikan bahan organik dalam kondisi aerobik. Kandungan BOD tidak menentukan banyaknya bahan organik sebenarnya, tetapi hanya mengukur banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mendekomposisi bahan organik tersebut [1]. Bahan Organik yang terdekomposisi dalam BOD merupakan bahan organik yang siap terurai. BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terdapat di dalam perairan sebagai tanggapan terhadap masuknya bahan organik yang bisa diurai[6].

## **3. Chemical Oxygen Demand (COD)**

COD atau sering disebut dengan *Chemical Oxygen Demand* adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik yang ada di dalam air secara kimiawi[1].

Jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terdapat di dalam perairan disebut COD. Perbedaan nilai antara COD dan nilai BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit terurai di perairan. Bisa jadi nilai BOD sama dengan nilai COD tetapi nilai BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi nilai COD menunjukkan jumlah total bahan organik yang ada [6].

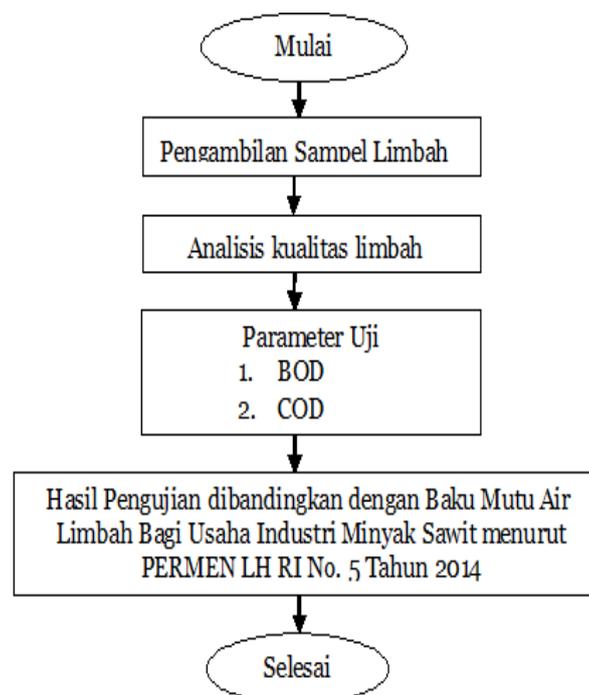
Jika limbah cair yang memiliki kandungan nilai BOD dan COD dibuang ke lingkungan ataupun perairan, maka tentunya akan mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi yang telah ditumbuhi bakteri. Bakteri

pathogen beserta dengan hasil metabolisme yang menjadikan bau nyengat serta mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia maupun hewan yang ada di perairan tersebut. Sebagian besar penyakit yang disebabkan adalah penyakit saluran pencernaan seperti desentri, cholera, dan lainnya [7]. Nilai COD adalah ukuran bagi tingkat pencemaran oleh bahan organik [8].

## METODE PENELITIAN

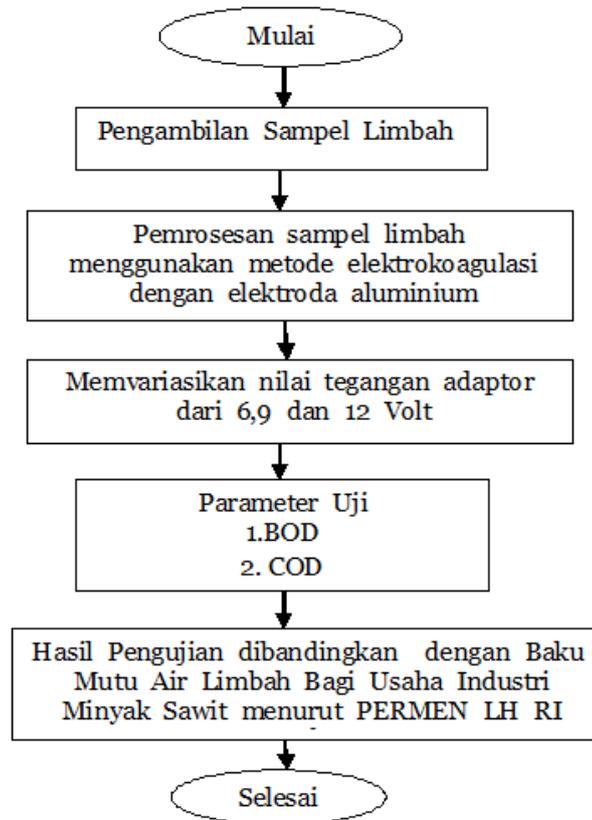
Penelitian ini adalah jenis penelitian yang menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan September 2020 hingga November 2020 di Laboratorium Fisika Dasar UINSU Medan dan UPT. Laboratorium Lingkungan Medan. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel limbah cair kelapa sawit, elektroda aluminium (Al) ukuran 0,4 mm. Peralatan yang digunakan adalah *power supply adaptor*, multimeter, kabel penghubung, *stopwatch*, *beaker glass* 500 ml, pelat penyangga dan kertas saring. Diagram alir penelitian dilakukan dalam 2 (dua) tahap yaitu sebagai berikut:

### Tahap 1



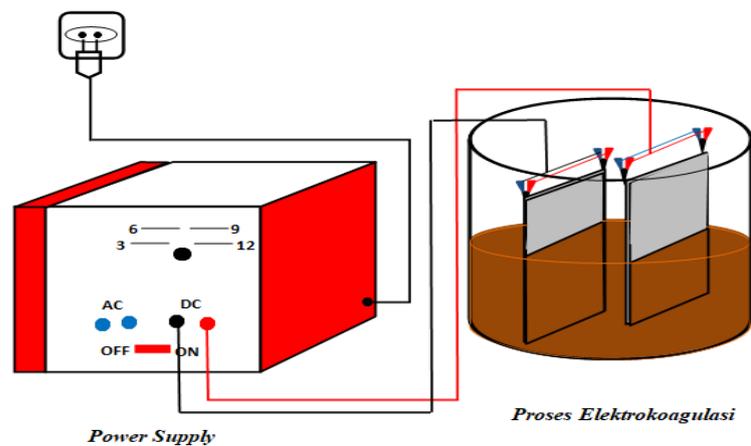
**Gambar 1.** Gambar alir pengujian kualitas COD dan BOD

Tahap 2



**Gambar 2.** Diagram alir penelitian dan pengujian kualitas BOD dan COD

Berikut ini adalah prosedur pengolahan sampel limbah cair kelapa sawit menggunakan metode elektrokoagulasi yaitu:



**Gambar 3.** Proses Pengolahan limbah cair kelapa sawit menggunakan metode elektrokoagulasi

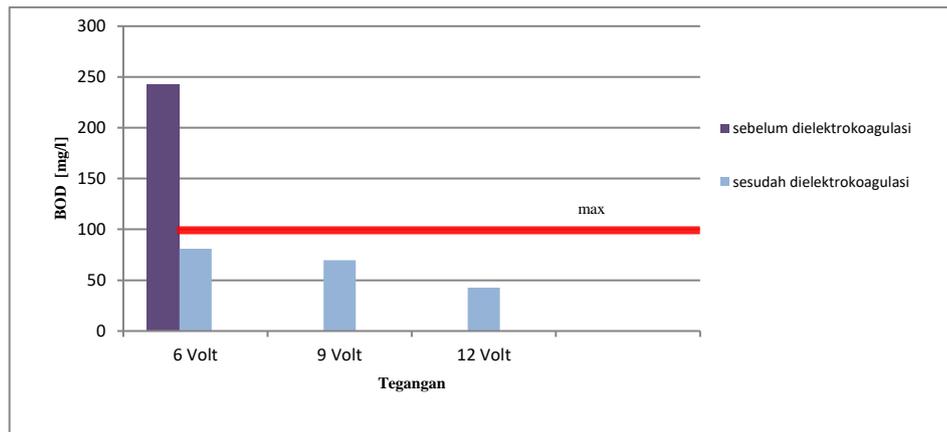
Pada Gambar 3. Proses pengolahan limbah cair kelapa sawit menggunakan metode elektrokoagulasi terlebih dahulu adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian dirangkai seperti gambar di atas, dan dimulailah melakukan penelitian dengan memvariasikan nilai tegangan yaitu 6, 9, dan 12 Volt pada *power supply adaptor*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

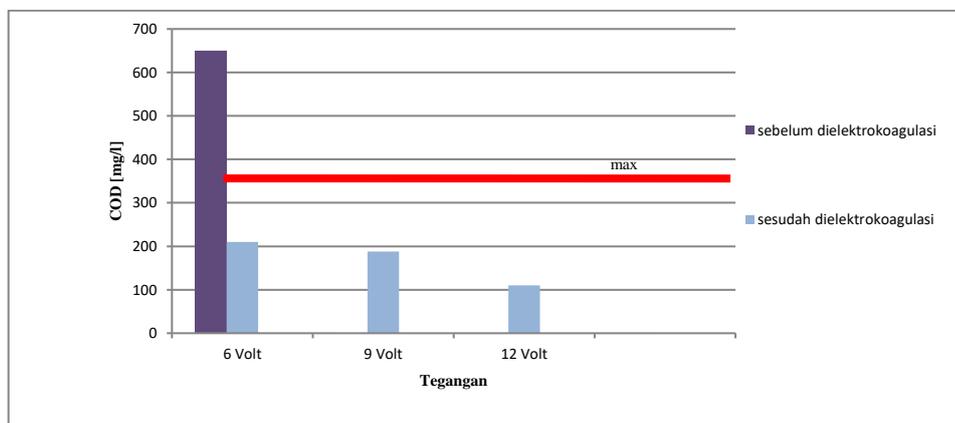
Berdasarkan penelitian analisis parameter BOD dan COD pada limbah cair kelapa sawit yang telah dilakukan pada tanggal 08 September 2020 dan 10 November 2020 diUPT. Laboratorium Lingkungan Medan, diperoleh hasil pengujian sebelum dan sesudah dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan tegangan. Berikut ini hasil pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini.

**Tabel 1.** Hasil pengujian limbah cair kelapa sawit sebelum dan sesudah dielektrokoagulasi dengan memvariasikan tegangan 6, 9, dan 12 Volt.

Parameter Uji	Limbah cair sebelum dielektrokoagulasi	Limbah cair sesudah dielektrokoagulasi dengan memvariasikan tegangan			Baku mutu air limbah bagiusaha ndustriminyak sawit menurut PERMEN LH RI No. 5 tahun 2014
		6 Volt	9 Volt	12 Volt	
BOD	243 mg/l	81 mg/l	69,8 mg/l	42,5 mg/l	100 mg/l
COD	649 mg/l	210 mg/l	188 mg/l	110 mg/l	350 mg/l



**Gambar 4.** Grafik Pengujian BOD sebelum dan sesudah dielektrokoagulasi



**Gambar 5.** Grafik pengujian COD sebelum dan sesudah dielektrokoagulasi

Dari hasil penelitian pada tabel 1 dan gambar 4 di atas dapat diketahui bahwa pengujian BOD sebelum dan sesudah dielektrokoagulasi yang telah dilakukan mengalami penurunan. Nilai BOD yang diperoleh sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi belum memenuhi baku mutu air limbah yaitu, 243 mg/l. Sedangkan sesudah dilakukan proses elektrokoagulasi nilai yang didapat pada tegangan 6 Volt yaitu sebesar 81 mg/l, untuk tegangan 9 Volt dan 12 Volt nilai yang didapat yaitu sebesar 69,8 mg/l dan 42,5 mg/l. Penurunan kadar BOD dikarenakan semakin tinggi nilai tegangan yang diberikan, maka nilai yang diperoleh semakin rendah. Pada pengujian ini parameter BOD telah memenuhi baku mutu air

limbah untuk industri minyak sawit yaitu dengan maksimal 100 mg/l.

Dari tabel 1 dan gambar 5 di atas dapat dilihat bahwa penurunan COD semakin besar dengan bertambahnya tegangan yang diberikan sehingga kadar COD semakin optimal. Nilai COD yang diperoleh sebelum proses elektrokoagulasi belum memenuhi baku mutu air limbah yaitu 649 mg/l. Penurunan COD tertinggi diperoleh pada tegangan 12 Volt yaitu sebesar 110 mg/l. Penurunan kadar COD menunjukkan berkurangnya senyawa organik dalam limbah cair, karena pada dasarnya pengukuran COD bertujuan untuk melihat banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik dalam air. Dalam pengujian parameter COD ini telah memenuhi PERMEN LH RI No. 5 tahun 2014.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian tentang penurunan kandungan BOD dan COD pada limbah cair kelapa sawit menggunakan metode elektrokoagulasi dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai parameter BOD dan COD sebelum dilakukan metode elektrokoagulasi belum memenuhi baku mutu air limbah.
2. Nilai parameter BOD dan COD setelah dilakukan metode elektrokoagulasi telah mengalami penurunan dan telah memenuhi baku mutu air limbah berdasarkan PERMEN LH RI No. 5 tahun 2014, yaitu tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan industri minyak sawit.

### **REFERENSI**

- [1] R. F. Andika Bayu , PujiWahyuningsih, “Penentuan NilaiBod Dan Cod SebagaiParameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah DiPusat Penelitian Kelapa Sawit ( Ppks ) Medan,” *Quim. J. Kim. Sains dan Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–22, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>.
- [2] D. Muliadi, “Universitas Sumatera Utara 7,” pp. 7–37, 2015.
- [3] Masthura and E. Jumiati, “Peningkatan Kualitas Air Menggunakan Metode Quality Improvement of Water Using,” *FISITEK J. Ilmu Fis.*

*dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2017.

- [4] S. D. M. Suherman, M. A. Firdaus, M. H. D. Ryansyah, and D. A. Sari, “Teknologi Dan Metode Pengolahan Limbah Cair Sebagai Pencegahan Pencemaran Lingkungan,” *Barometer*, vol. 5, no. 1, pp. 232–238, 2020, doi: 10.35261/barometer.v5i1.3809.
- [5] T. Hernaningsih, “Tinjauan Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Dengan Reviews of Electrocoagulation Process on Waste Water Treatment,” *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 9, no. 1, pp. 31–46, 2016.
- [6] D. Prodi, P. Biologi, and I. Ambon, “Jurnal Biology Science & Education 2015 SURATI,” vol. 4, no. 1, pp. 99–111, 2015.
- [7] A. Hasin, “Analisis Kadar Cod Dan Bod Pada Air Sumur Akibat Buangan Limbah Pabrik Tapioka DiKec.Pallangga Kab. Gowa,” *J. Media Laboran*, vol. 7, no. 2, pp. 22–27, 2017, [Online]. Available: <https://uit.e-journal.id/MedLAB/article/view/511>.
- [8] B. S. D. Dewanti, T. F. Prastiwi, and A. T. Sutan Haji, “Pengolahan Limbah Cair Batik Menggunakan Kombinasi Metode Netralisasi Dan Elektrokoagulasi,” *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 7, no. 3, p. 358, 2019, doi: 10.24843/jrma.2019.v07.i03.p03.